

**ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN TRAVEL MOTOR  
EXCAVATOR XGMA XG822EL**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I  
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Disusun oleh :**

**FAJAR DWI SAPUTRO**

**D200130177**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN TRAVEL  
MOTOR EXCAVATOR XGMA XG822EL

PUBLIKASI ILMIAH

Disusun oleh :

**FAJAR DWI SAPUTRO**

**NIM : D200130177**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing

Tugas Akhir



**(Ir. Sartono Putro, M.T)**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN TRAVEL**  
**MOTOR EXCAVATOR XGMA XG822EL**

Disusun Oleh :

**FAJAR DWI SAPUTRO**

**NIM : D200130177**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Senin, 26 Februari 2018

dan dinyatakan memenuhi syarat

Dewan Penguji :

Penguji 1 : **Ir. Sartono Putro.,MT** (  )

Penguji 2 : **Ir. Subroto.,MT** (  )

Penguji 3 : **Amin Sulistyanto, ST, MT** (  )

Dekan Fakultas Teknik



  
**Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD**

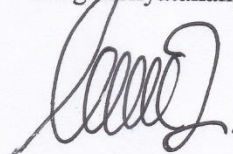
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karta yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kersajanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 26 Februari 2018

Yang menyatakan,



Fajar Dwi Saputro

# **ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN TRAVEL MOTOR EXCAVATOR XGMA XG822EL.**

## **ABSTRAKSI**

*Travel motor* berfungsi sebagai sistem steering dan rem untuk mengarahkan unit bergerak maju, mundur, kekanan dan kekiri. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan, penyebab kerusakan, mengetahui langkah perbaikan pada travel motor excavator XGMA822EL. Prosedur pemeriksaan dilakukan dengan melakukan *performance test* yang terdiri dari *pressure test* pada *hydroulic system*. Pemeriksaan juga dilakukan secara visual pada *hose hydroulic*, *control valve*, *swivel join*, *travel reducer*, *travel motor*. Selanjutnya dilakukan analisa kerusakan pada *travel motor* menggunakan *fishbone diagram* untuk menganalisa penyebab kerusakan pada *travel motor*. Hasil analisa kerusakan pada *travel motor*, terjadi kerusakan pada *o-ring* dan *plate and disc* yang disebabkan oleh terkontaminasinya motor travel dengan air dan kotoran menyebabkan tersumbatnya aliran *oil hydroulic* dan merusak *plate and disc* menjadi berkarat. Langkah perbaikan yang dilakukan dengan mengganti komponen-komponen yang rusak dan membersihkan semua komponen dari kotoran. Tindakan pencegahan dengan menjalankan *daily check* dan *preventive maintenance prosedur*.

Kata kunci : *hydroulic system, travel motor, travel reducer, kerusakan maintenance*

## **ABSTRACT**

Travel motor serves as a steering and brake system to direct the unit to move forward, backward, right and left. This analysis aims to determine the types of damage, the cause of damage, knowing step improvement on the excavator motor travel XGMA822EL. The inspection procedure is performed by performing a performance test consisting of pressure test on the hydroulic system. Examination is also done visually on hose hydroulic, control valve, swivel join, travel reducer, travel motor. Further analysis of damage to the motor travel menggunakan fishbone diagram to analyze the cause of damage to travel motor. Result of damage analysis on motor travel, damage to o-ring and plate and disc caused by contaminated motor travel with water and dirt causing blockage of oil hydroulic flow and damaging plate and disc become rusty. Repair steps are done by replacing the damaged components and cleaning all components of the dirt. Precautions by running daily check and preventive maintenance procedures.

*Key Note* : *hydroulic system, travel motor, travel reducer, kerusakan*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Excavator* merupakan salah satu alat berat yang paling sering digunakan dikarenakan memiliki fleksibilitas yang tinggi. *Excavator* digunakan untuk mengangkat dan memindahkan material, menggali, mengeruk, dan lain-lain. *Excavator* dapat bergerak karena digerakkan oleh *travel motor* yang berfungsi sebagai sistem steering dan rem untuk mengarahkan unit bergerak maju, mundur, kekanan dan kekiri.

*Travel motor* suatu komponen yang dipasang pada *final drive* sebagai input putarannya. *Piston motor type* akan merubah *flow oli* (tenaga hidrolik) dari control valve atau pump menjadi putaran (tenaga mekanis).

*Travel motor* tersebut sangat berpengaruh terhadap produktivitas dari *excavator*. Untuk itu penulis mengambil judul untuk tugas akhir “Analisa kerusakan dan perbaikan *travel motor Excavator XGMA XG822EL*”.

### **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah :

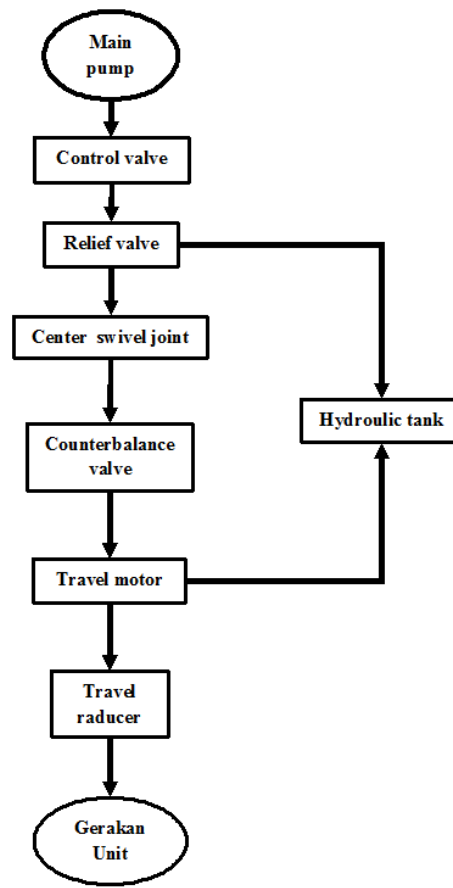
- 1) Mengetahui jenis-jenis kerusakan pada *travel motor* pada *travel motor excavator XGMA XG822EL*.
- 2) Mengetahui penyebab kerusakan pada *travel motor* pada *travel motor excavator XGMA XG822EL*.
- 3) Mengetahui langkah perbaikan pada *travel motor excavator XGMA XG822EL*.

### **1.3 Batasan Masalah**

- 1) Komponen-komponen dan mekanisme pada *travel motor excavator XGMA XG822EL*.
- 2) *Travel motor* yang dibahas pada laporan ini adalah *travel motor* pada *excavator XGMA XG822EL*.

### **1.4 Ladsan Teori**

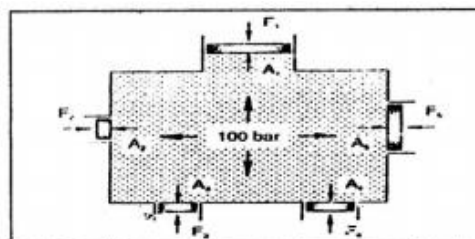
#### **1.4.1 Diagram Aliran Fluida Travel Motor System**



Gambar 1 Diagram Aliran Fluida Travel Motor System

#### 1.4.2 Sistem Hydraulik

*Sistem hydraulic* adalah suatu sistem yang mana menggunakan zat cair sebagai media kerjanya, dan fluida yang sering digunakan pada alat berat adalah oli. Sistem ini bekerja menerapkan hukum Pascal yaitu, “Tekanan yang diberikan zat cair didalam ruang tertutup kemudian akan diteruskan kesegala arah dengan sama besar tanpa berkurang kekuatannya”.



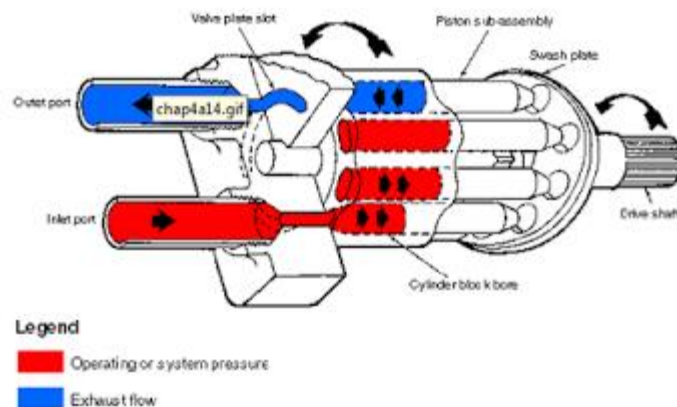
Gambar 2 Hukum Pascal



### 1.4.3 Hydraulic Piston Motor

*Hydraulic Piston Motor* adalah sebuah *actuator* mekanik yang mengkonversi aliran dan tekanan hidrolis menjadi torsi atau tenaga putaran. *Hydraulic Piston Motor* memiliki cara kerja yang berlawanan dengan pompa dimana Pompa merubah gerak mekanis (Putaran) menjadi gerak hidrolis sedangkan motor merubah gerak hidrolis menjadi gerak mekanis (Putaran).

Pada unit *excavator XGMA XG822EL* menggunakan *hydraulic piston motor tipe fixed axial hydraulic piston motor*. Pada tipe ini *swash plate* tidak dapat diubah-ubah sudutnya. *Hydraulic motor* ini dipilih untuk menggerakkan unit dikarenakan dapat memberikan torsi yang besar diberbagai tingkat kecepatan. Pada motor ini, piston bergerak bolak-balik (*Reciprocating*) yang berjumlah sebanyak 9 piston.



Gambar 3 Axial hydraulic piston motor

### 1.4.4 Planetary Gear Pada Travel Reducer

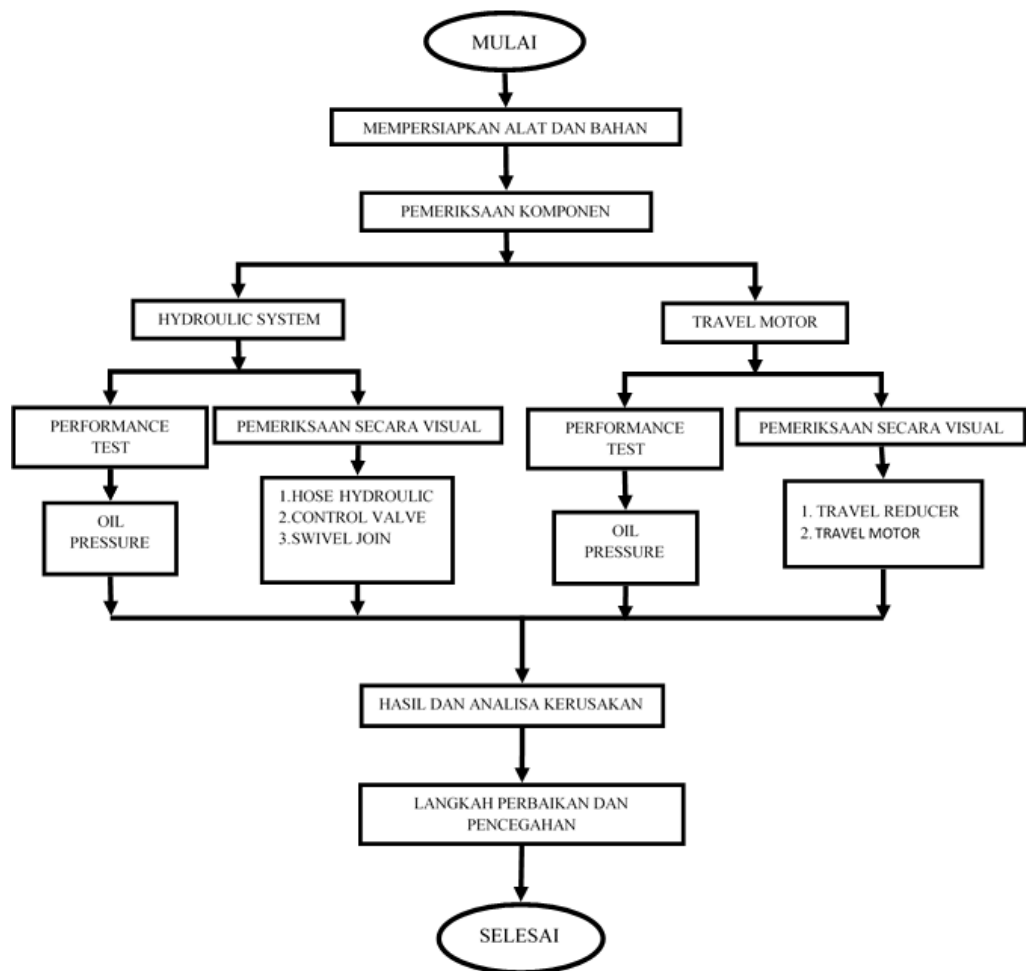
Excavator XGMA XG822EL menggunakan 2 buah *single pinion type* yang disusun bertingkat. Sun gear tingkat pertama yang berhubungan dengan output shaft dari hydraulic motor (travel motor) akan menggerakkan planet gear yang berjumlah 3 dimana



pada masing-masing planet gear bersatu dengan carriernya, pada carrier tingkat pertama terdapat gear yang bersinggungan dengan sun gear kedua, sehingga putaran yang sudah direduksi pada tingkat pertama akan diteruskan menuju sun gear tingkat kedua, pada tingkat ini putaran yang direduksi ditingkat pertama mengalami reduksi kembali. Carrier pada planet gear tingkat kedua ini berhubungan dengan shaft output.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Flow Chart Prosedur Pemeriksaan



Gambar 4 Diagram Flow Chart Prosedur Pemeriksaan

### 2.2 Alat dan Bahan

- 1) Excavator XGMA XG822EL
- 2) Tools Box
- 3) pressure gauge

## 2.3 Tahap Pemeriksaan

### 2.3.1 Hydroulic system

#### 1) Performance Test

Proses pengukuran tekanan oli pada sistem hydroulic yang menuju travel motor agar diketahui berapa nilai output oil pressure yang ada di system hydroulic tersebut, apakah sesuai dengan standard atau tidak. Nilai tekanan standard yaitu 34.3 Mpa (*high speed*) dan Nilai tekanan yang diperoleh yaitu 34 Mpa pada (*high speed*)

#### 2) Pemeriksaan Secara Visual

*Hose hidrolik* berfungsi sebagai penghubung mengalirnya oli hidrolik dari bagian satu ke bagian yang lain, dimana dalam proses kerja oli hidrolik akan bekerja dengan tekanan tinggi sehingga menyebabkan kerusakan pada *hose hidrolik*. Kerusakan yang sering terjadi adalah kebocoran pada sambungan hose dengan komponen yang disambung, maka pemeriksaan visual harus dilakukan dengan teliti pada semua *hose hidrolik* pada unit.



Gambar 5 Pemeriksaan Kebocoran Pada *hydroulic pump*



Gambar 6 Pemeriksaan Kebocoran Pada *Hose Pump Dan Control Valve*



Gambar 7 Pemeriksaan Kebocoran Pada *Hose PPC Valve*



Gambar 8 Pemeriksaan Kebocoran Pada *Hose Swivel Join*



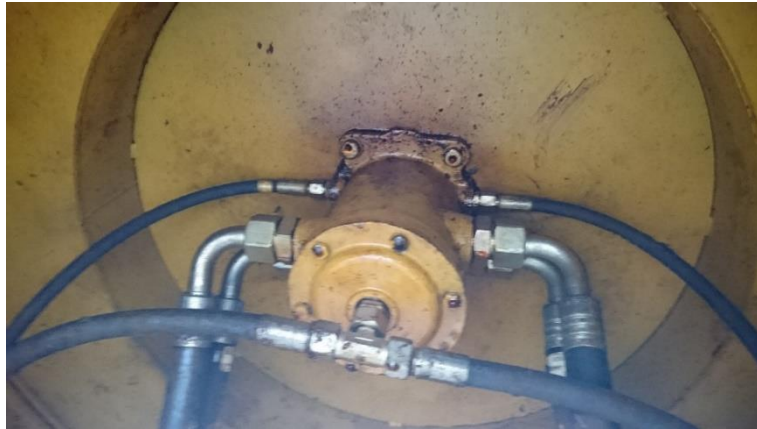
Gambar 9 Pemeriksaan Kebocoran Pada *Hose Motor Travel*

*Control valve* adalah komponen yang berfungsi sebagai pengatur arah aliran oli dimana pada bagian ini terdapat *hose – hose* hidrolik yang menempel sehingga rawan terjadi kebocoran serta terdapat banyak o-ring pada kontrol valve dimana o-ring ini sering mengalami kerusakan yang menyebabkan kebocoran sehingga pada komponen ini harus diperiksa dengan teliti.



Gambar 10 Pemeriksaan Pada *Control Valve*

*Swivel Join* adalah komponen yang berfungsi membagi aliran oil hydroulik sama rata ke kedua motor kanan dan kiri agar unit dapat berjalan lurus dan stiring. Pemeriksaan visual yang dilakukan pemeriksaan kebocoran pada *hose swivel join*.



Gambar 11 Pemeriksaan Pada *Swivel Join*

### 2.3.2 Travel Motor

#### 1) meriksaan Secara Visual

*Travel Reducer*, pemeriksaan pada *travel raducer* sangat diperlukan, karena pada *travel raducer* berfungsi untuk meneruskan putaran dari motor travel ke sproket atau ke trak shoe dan untuk mereduksi putaran dan meningkatkan torsi unit. Pada pemeriksaan ini yang dilakukan yaitu pengecekan volume oil, pengecekan kondisi roda gigi (seperti ring gear, planet pinion gear dan sun gear).



Gambar 12 Pengecekan *Volume Oil Travel Reducer*





Gambar 13 Pengecekan *Kondisi Planetary Gear*



Gambar 14 Pengecekan kondisi *Planet Pinion Gear Tingkat Ke2*



Gambar 15 Pengecekan Sun Gear



Gambar 16 Pengecekan *Planet Pinion Gear Tingkat Kel Dan Ring Gear*.

*Travel Motor*, Pemeriksaan yang dilakukan pada travel motor adalah dengan membongkar (disassembly). Proses disassembly motor travel adalah:

- 1) Melepas semua bolt pada case motor travel menggunakan *tool hexagon wrench*.



Gambar 17 Disassemble Motor Travel Tahap 1

- 2) Angkat case kemudian lepas spring dan bearing dan letakkan pada tempat yang sudah disediakan.







Gambar 18 Disassemble Motor Travel Tahap 2

3) Melepas silinder dan piston motor travel



Gambar 19 Disassemble Motor Travel Tahap 3

4) Pembersihan dan pengecekan semua komponen dari motor travel.



Gambar 20 Disassemble Motor Travel Tahap 4

### 3. PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Kerusakan Travel Motor

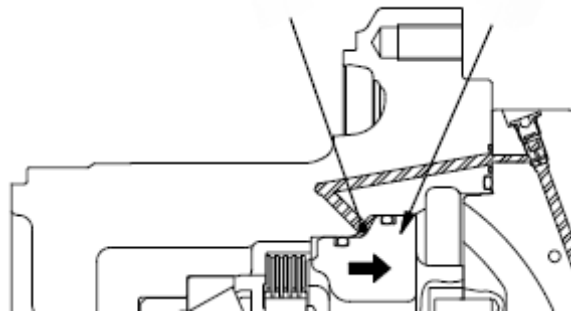
Setelah melihat hasil dari pemeriksaan dan pembongkaran yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diketahui bahwa terjadi kerusakan pada komponen travel motor, terdapat beberapa part yang mengalami kerusakan. Berikut komponen yang mengalami kerusakan :

- 1) Terjadi kerusakan pada plate and disc, setelah dilakukan disassembly pada travel motor dan dilakukan pengecekan kondisi dari semua komponen travel motor dan didapatkan hasil terjadi kerusakan pada plate and disc. Kerusakan ini mengakibatkan travel motor tidak bisa digerakkan. Oleh sebab itu dilakukan pembersihan dan penggantian komponen pada plate and disc. Kerusakan ini disebabkan karena o-ring pada travel motor sudah rusak, mengakibatkan air dan kotoran masuk kedalam travel motor, air dan kotoran tersebut merusak plate and disc dan menjadi berkarat.



Gambar 21 kerusakan o-ring dan plate disc travel motor

- 2) Tersumbatnya saluran oli akibat adanya kotoran dan air menyebabkan parking brake tidak bisa berfungsi. brake piston chamber berfungsi untuk menekan plate and disc dibantu dengan spring, terjadi penyumbatan Sehingga brake piston chamber tidak bisa engaged mengakibatkan motor travel tidak bisa bergerak atau terkunci.



Gambar 22 aliran oil hydraulic ke brake piston chamber

### 3.2 Langkah Perbaikan Travel Motor

Setelah melalui proses pemeriksaan, disassembly dan proses analisa kerusakan pada travel motor dan sudah diketahui penyebab utama kerusakan travel motor adalah kerusakan pada o-ring travel motor mengakibatkan air dan kotoran masuk kedalam travel motor menyumbat dan merusak komponen-komponen pada travel motor tersebut. Maka langkah perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan penggantian komponen-komponen yang mengalami kerusakan tersebut:

**Tabel 1 Part request untuk excavator XGMA XG822EL**

| No | Part Name                   | Serial Number |
|----|-----------------------------|---------------|
| 1  | O-ring travel motor         | JA2M4010      |
| 2  | Plate and disc travel motor | JA2M4011      |



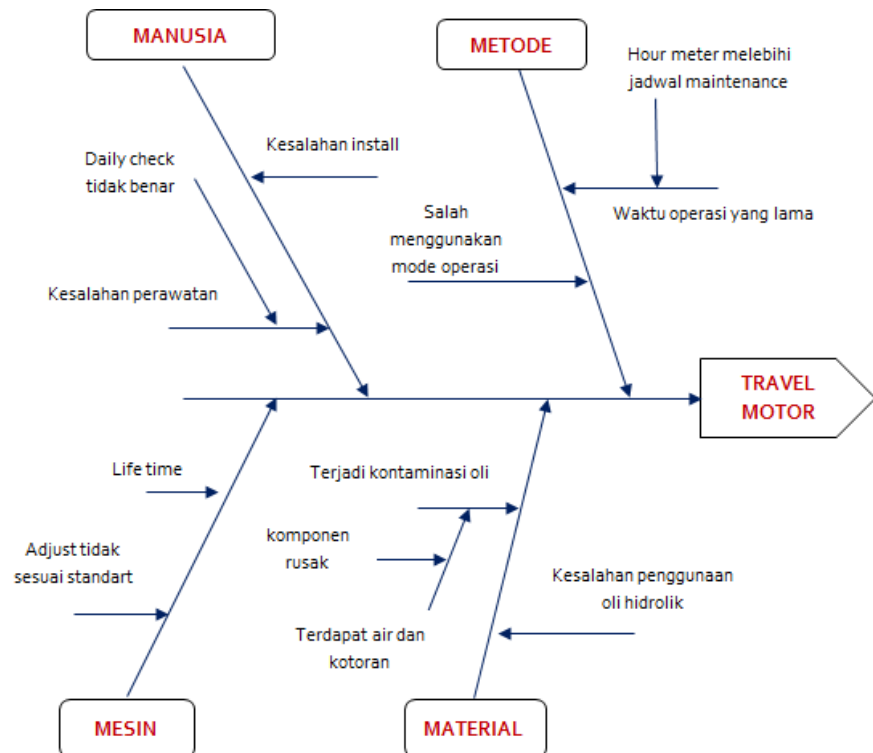
**Gambar 23 Gambar O-Ring Dan Plate Dics**

Dalam penggantian komponen-komponen diatas, penulis mengacu pada shop manual book excavator XGMA XG822EL, karena dalam pengerjaan terdapat poin-poin penting yang harus diperhatikan dan tidak boleh terlewatkan. Dilanjutkan penggantian komponen-komponen travel motor dan dilakukan proses assembly travel motor, setelah selesai pengantian komponen dan assembly dilakukan pengetesan pada unit tersebut.

### **3.3 Penyebab Kerusakan Travel Motor Dalam *Fishbone***

Untuk mengetahui penyebab kerusakan travel motor, maka dibutuhkan penggunaan diagram *fidhbone* dengan menganalisa dari:

1. Manusia
2. Metode
3. Mesin
4. Material



Gambar 24 Diagram Fishbone

Tabel. 2 Rangkuman Pembahasan Diagram *Fishbone*

| Possible Root Cause                  | Discussion  | Root Cause |
|--------------------------------------|---|------------|
| <b>Manusia</b>                       |   |            |
| Kesalahan <i>install</i>             | Unit dalam keadaan baru belum pernah di <i>un-install</i>   | No         |
| Kesalahan perawatan                  | Mekanik tidak melakukan <i>daily check</i> pada unit mengakibatkan terjadinya <i>trouble</i> pada sistem hidrolik | YES        |
| <b>Metode</b>                        |   |            |
| Salah dalam menggunakan mode operasi | Operator menggunakan mode H dalam penggunaan unit   | No         |
| Waktu operasi yang lama              | Hours meter melebihi jadwal <i>maintenance</i>  | YES        |

| Mesin   |  |     |
|---|--|-----|
| <i>Adjust</i> yang tidak sesuai dengan standard | <i>Adjust travel motor</i> sudah dilakukan oleh distributor    | No  |
| <i>Life time</i>                                | Hour meter unit sudah mencapai 5494,8                          | No  |
| Material  |  |     |
| Kesalahan penggunaan oli                        | Spesifikasi oli hidrolik sudah menggunakan standard <i>iso</i> | No  |
| Terjadi kontaminasi oli                         | Oli tercampur dengan AIR dan KOTORAN                           | Yes |

Dari analisa diagram fishbone di atas, maka kita dapat mengetahui bahwa penyebab kerusakan travel motor yaitu mekanik tidak melakukan daily check dengan benar sehingga tidak diketahui bahwa tidak ada pelindung dari travel motor dan terdapat kotoran dan air yang berada dalam travel motor tersebut mengakibatkan kerusakan pada komponen travel motor.

Untuk mencegah kerusakan pada travel motor maka perlu dilakukan beberapa cara diantaranya :

- 1) Memberi pelindung pada travel motor dan hose untuk menghindari dari goresan atau terbenturnya travel motor dengan materian pertambangan.
- 2) Parking unit pada kondisi yang rata, jika unit berada pada kubangan air lebih baik dipindahkan ke tempat yang kering.
- 3) Menjaga kebersihan tempat assembly komponen, penyimpanan inner part komponen dan saat perakitan.
- 4) Melakukan daily chrcck secara menyeluruh dengan baik dan benar.

Melakukan preventive maintenance secara teratur sesuai standart prosedur pada OMM excavator XGMA XG822EL.



## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan pada *travel motor excavator XGMA XG822EL* didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Hasil dari pemeriksaan sistem hidroulic pada *performance test* didapatkan hasil nilai tekanan standard yaitu 34.3 Mpa (*high speed*) dan nilai tekanan yang diperoleh yaitu 34 Mpa pada (*high speed*). pemeriksaan sistem hidroulic secara visual tidak terdapat kebocoran pada hose dan kerusakan komponen-komponen pada sistem hidroulic.
- 2) Hasil dari pemeriksaan travel reducer tidak terdapat kerusakan pada komponen planetary gear dan pemeriksaan travel motor secara visual terdapat kerusakan komponen pada travel motor.
- 3) Dari hasil analisa kerusakan, pada travel motor mengalami kerusakan pada plate dan disc dan tersumbatnya aliran oil hydroulic pada brake piston chamber diakibatkan o-ring yang berada pada case sudah mengalami kerusakan dan mengakibatkan air dan kotoran masuk kedalam travel motor dan merusak komponen-komponen didalam travel motor tersebut.

### 4.2 Saran

- 1) Untuk mempermudah pemahaman tentang komponen-komponen dari *travel motor* disarankan untuk membaca pada *Part book* dan *Operation Manual Maintenance book* dari *excavator XGMA XG822EL*.
- 2) Sebelum membongkar (*disassembly*) pada *travel motor* dibutuhkan ketelitian untuk memahami komponen-komponen dan mekanisme kerjanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bartos,S. 1992. “*Mathematical Modeling of Bent-Axis Hydraulic Piston Motor*”. ([http://ipnpr.jpl.nasa.gov/progress\\_report/42-111/111S.PDF](http://ipnpr.jpl.nasa.gov/progress_report/42-111/111S.PDF), diakses pada tanggal 15 Desember 2017)
- Jagadeesha,T. “*Hydraulic Motors*”. (<http://nptel.ac.in/courses/1121106175/module%201/Lecture%2010.pdf>, diakses pada tanggal 20 Desember 2017)



Mahfuddin Hanif, (2017) Analisa Mekanisme Swing Device Pada Excavator  
Keihatsu 921 C, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
School, UT. 2009, basic troubleshooting, jakarta : sekolah vokasi universitas  
muhammadiyah surakarta  
Team Pengembang Vokasi. 2016. “*Hydraulic System*”. Surakarta : Sekolah Vokasi